

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-028535

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 03-201075

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 17.07.1991

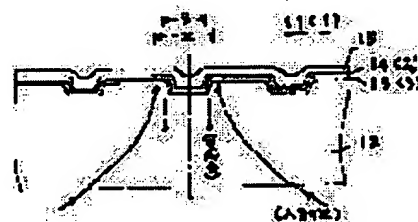
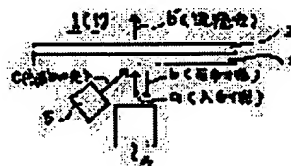
(72)Inventor : UENO ICHIRO
SUZUKI YOSHIKI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the optical recording medium which allows high-density recording by substantially reducing the diameter of spot light for reproducing or recording and reproducing.

CONSTITUTION: This optical recording medium 1 is constituted by laminating a recording layer 2 for executing reproducing or recording and reproducing by utilizing the spot light and an auxiliary layer 3 which is changed in light transmittance according to the intensity of the light with which this layer is irradiated. The light transmittance of the auxiliary layer 3 increases in the central part where the light intensity of the spot light is high and the light transmittance of the auxiliary layer 3 decreases in the peripheral part where the light intensity of the spot light is low, when the spot light is made incident on the auxiliary layer 3. The diameter of the spot light is substantially reduced and this light is made incident on the recording layer 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of] 25.04.2000

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's 2000-07656
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 23.05.2000
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-28535

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 3 6

庁内整理番号

7215-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-201075

(22)出願日 平成3年(1991)7月17日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 上野 一郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72)発明者 鈴木 嘉昭

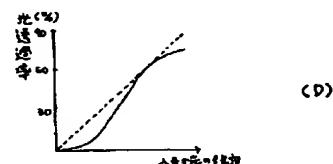
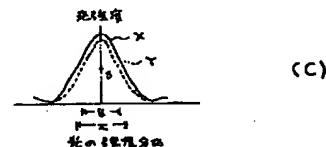
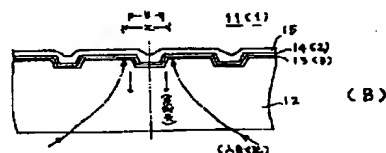
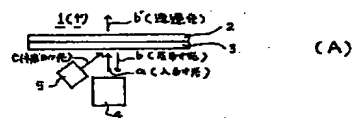
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 再生または記録再生用のスポット光の径を実質的に小さくして、高密度な記録が可能な光記録媒体を提供するものである。

【構成】 スポット光を利用して再生または記録再生する記録層2と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層3とを積層した光記録媒体1である。スポット光が補助層3に入射すると、スポット光のうち光強度が強い中心部分では補助層3の光透過率が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い周辺部分では補助層3の光透過率が小さくなり、スポット光の径が実質的に小さくなって、記録層2に入射される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層したことを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】補助層は、照射された光の強度に応じて光透過率が一時的に変化する光透過率変化材であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク・光カード・光テープなどスポット光を利用して再生または記録再生する光記録媒体に関し、特に読出し用スポット光の径を実質的に小さくして高密度な情報蓄積を可能としたものであり、再生専用型光記録媒体、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体いずれにも応用可能なものである。

【0002】

【従来の技術】再生専用型光記録媒体（光ディスク）としては、現在 CD（コンパクトディスク）・VD（ビデオディスク）が実用化されている。これら光ディスクのトラックピッチ・最短ピット長は、再生装置の収光スポット系（スポット光の径）との関係から決められている。すなわち、トラックピッチは、隣接トラックからのクロストークを許容度に入るように決められる。最短ピット長は、前後のピットとの符号間干渉が許容度に入り、かつ、再生信号振幅が所望の値になるように決められる。

【0003】CD の場合では、読出し用スポット光の径としては約 $2.1\mu\text{m}$ が実用的であり、その結果、トラックピッチ $1.6\mu\text{m}$ 、最短ピット長 $0.83\mu\text{m}$ となっている。この記録密度では、12cm のオーディオディスク（片面）で記録容量が約 780 メガバイトであり、デジタルオーディオ信号が約 74 分記録可能である。同様に、30cm のビデオディスクディスクでは、片面に約 1 時間のアナログビデオ信号が記録可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、最近では、CD と同じくらいの大きさで片面に約 1 時間の高画質なデジタルビデオ信号を記録することが要求されている。この要求を満たすためには、現行 CD の 5~10 倍の記録密度が必要である。このためトラックピッチをつめ、最短ピット長を小さくすると、先に説明したように、隣接トラックのクロストークが増大し、かつ再生信号振幅が減少・符号間干渉の増大が生じ、所望の信号品質が得られない。

【0005】そこで、記録密度をあげるために、再生に用いるレーザ波長を短くすることや高 NA レンズを用いて、再生装置のスポット光の径を実質的に小さくする研究が盛んである。例えば、第 2 高調波発生素子（SH

2

G）を用いて現行 CD やビデオディスクの再生に用いられているレーザ波長を約 800nm から 400nm にする方法である。レーザの波長が半分になると記録密度を約 4 倍にできる。しかし、SHG は、まだ、安定性・性能・価格などの点で、実用化できる段階ではない。なお、単波長レーザとして実用が可能な波長は約 680nm 程度にすぎず、記録密度の向上には限界がある。

【0006】また、高 NA レンズを用いると焦点深度が浅くなりレンズとディスクとの距離に精度が要求され、光ディスクの製造精度が厳しくなる。したがって、レンズの NA をあまり高くできず、実用化が可能なレンズ NA はせいぜい 0.6 である。その結果、レーザ波長を 680nm にし、レンズ NA を 0.6 にしたとしても記録密度は現行 CD の約 2.4 倍にすぎず、CD と同じくらいの大きさで片面約 1 時間の高画質なデジタルビデオ信号を記録することができないのが現状であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層した光記録媒体を提供するものであり、さらに、前記補助層は、照射された光の強度に応じて光透過率が一時的に変化する光透過率変化材である光記録媒体を提供するものである。

【0008】上記のように構成された光記録媒体では、再生または記録再生するスポット光が補助層に入射すると、スポット光のうち光強度が強い中心部分では補助層の光透過率が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い周辺部分では補助層の光透過率が小さくなる。その結果、スポット光のうち光強度が強い中心部分は、周辺部分と比較してより強度が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い周辺部分は、中心部分と比較してより強度が小さくなる。すなわち、スポット光の径が実質的に小さくなって、記録層に入射される。

【0009】

【実施例】本発明になる光記録媒体の一実施例を以下図面と共に詳細に説明する。

＜基本原理＞図 1 の（A）は光記録媒体（以下、光ディスクと称する）の側面図である。図において、1 は光ディスク、2 は記録層、3 は照射された光の強度により光透過率が一時的に（つまり、スポット光があたっている間のみ）変化する光透過率変化材からなる補助層である。光ディスク 1 は記録層 2 と補助層 3 とが順次積層された構成となっている。

【0010】記録層 2 は、図 1 の（C）に示すような光強度分布（例えば、ガウス分布）を有するスポット光を利用して再生または記録再生する記録層であり、例えば基体上に形成されたピット、固定的な（不可逆的な）相変化材料などからなり、記録層 2 からの反射光や透過光により光ディスクの情報が読み取られる。補助層 3

3

は、照射された光の強度により光透過率が一時的に変化する光透過率変化材、例えば環状有機金属錯体、相変化材料、フォトクロミックなどであり、図1の(D)に示すように入射した光の強度が大きいほど光透過率が大きくなるものである。

【0011】上記のような光ディスク1は、図1の(A)に示すように、スポット光照射手段4からのスポット光を利用して再生または記録再生される。すなわち、スポット光照射手段4から照射された光スポットは光透過率変化材である補助層3側から記録層2へ入射して再生、記録再生動作がなされる。記録層2へ入射した光aは、その反射光bまたは透過光b'が読取られて再生され、また、光スポットにより記録層2が固定的(不可逆的に)変化して情報が記録される。

【0012】このスポット光の照射時、光透過率変化材である補助層3は、図1の(D)に示すような光強度と光透過率との光学的特性を持つので、再生・記録に用いられる光スポット径は、実質的には縮小することとなる。すなわち、図1の(C)に示す光強度分布を有するスポット光X(光スポット径x)が光透過率変化材である補助層2に入射すると、強度の大きい中央部分では、強度の小さい周辺部分と比較して光透過率が大きいのでより多くの光が通過透過して、強度の小さい周辺部分では、強度の大きい中央部分と比較して光透過率が小さいので光の通過透過がより少なくなり、図1の(C)に示すように光スポット径の小さいシャープな光スポットY(実質的な光スポット径y)として、記録層2に入射することとなる。この結果、小さな径yの光スポットYにより高密度な再生、記録再生が可能となる。なお、図1の(B)は、光ディスクをピット状の基板・反射層を有する再生専用型光記録媒体として構成した具体例であり、後述する図2と同じものである。この光ディスク1は、基板12、光透過率変化材である補助層13(光ディスク1の補助層2対応)、反射層14(光ディスク1の記録層2対応)、保護層15を順次積層したものである。

【0013】ここで、光スポット径の縮小程度について説明する。説明を容易にするために、入射光の強度と光透過率がほぼ比例した図1の(D)の点線のような光透過率特性であるとする、光スポット径は約3/4に縮小される。実際には、図1の(A)の実線のような特性を持つので、光スポット径はさらに縮小し、実質的には約3/5になる。図のように反射光を検出する場合は、光透過率変化である補助層3を2回通過するので、光スポット径はさらに縮小し1/2~1/3になり、記録密度にすると約4倍~9倍になる。

【0014】<光透過率変化材である補助層>補助層2は照射された光の強度により光透過率が(一時的に)変化する光透過率変化材、例えば環状有機金属錯体、相変化材料、フォトクロミックなどであり、図1の(D)に

4

示すように入射した光の強度が大きいほど光透過率が大きくなるものである。

【0015】光透過率変化材としては、2つのアルキル基をもつ環状有機金属錯体であるジルコニウムポリフィリン錯体を使用できる。ジルコニウムポリフィリン錯体に、読取り用のスポット光(波長>420nmである可視光)を照射すると、アルキル基をもたないジルコニウムポリフィリン錯体が生成し、スポット光の光強度分布に応じて光透過率が大きく一時的に変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光を照射がなくなると、再結合で元に戻る。

【0016】また、光透過率変化材としては、フタロシアニン金属(ニッケル、アルミニウム、鉄、スズ、その他の遷移金属)錯体に配位子としてピリジン(その他の極性分子NH₃、陰イオンC1-)が結合したものも使用できる。これは、読取り用のスポット光(波長600~700nm)を照射すると、配位結合の分離を起こして光吸収スペクトラムの変化により、光透過率が大きく一時的に変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光を照射がなくなると、再結合で元に戻る。なお、ナフタロシアニン金属錯体の配位子も同様に800nm付近の光照射で、光透過率が大きく変化して再結合で元に戻る、光透過率変化材として使用できる。

【0017】これらの環状有機金属錯体の金属配位結合の分離・再結合反応はpsec~nsecのオーダーで変化するので、高転送レートの再生に有利である。さらに、スピナー法で塗布が可能であり、安価な製造設備で生産ができ、かつ生産性が良い特長がある。

【0018】さらに、光透過率変化材として相変化材料を使用しても良い。相変化材料としては、例えばTeGeSb、TeSnSe、TeGaSe、InSbなど多くの材料が知られている。相変化材料を通常は結晶状態(加熱または光照射)にしておき、光の透過率の悪い状態にしておく。再生光で熔融状態まで加熱するとアモルファス状態になり、透過率が一時的に上昇変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光を照射がなくなると、相変化材料が冷却され再び結晶状態に戻り、透過率が悪くなる。

【0019】これらの相変化材料は、スパッター法や蒸着法でつけることが可能で反射層と連続または同一真空層で成膜が可能であり、生産性が良い。また、光の波長依存性が小さく、紫外から赤外の波長範囲のいずれの光に対しても感度があり、広範囲で変化を起こさせることが可能である。

【0020】また、光透過率が(一時的ではなく)固定的に変化する光透過率変化材を補助層2としても良い。例えばトランス体とシス体とに変化するフォトクロミッ

5

クであるペリナフトチオインジゴなどを用いても良い。これは、トランス体（600nm付近吸収極大）の光照射で容易にシス体（500nm付近吸収極大）に変わり、著しく光透過率が增大する。

【0021】すでに説明した図1の（A）に示すように、光透過率が固定的に変化する光透過率変化材を補助層2とした光ディスク1でも、スポット光照射手段4からのスポット光（波長600nm）を利用して再生または記録再生される。すなわち、スポット光照射手段から照射された光スポットaは光透過率変化材である補助層3側から記録層2へ入射して再生、記録再生動作がなされる。記録層2へ入射した光は、その反射光bまたは透過光b'が読取られて再生され、また、光スポットにより記録層1が固定的（不可逆的に）変化して、情報が記録される。

【0022】スポット光が光透過率変化材である補助層2に入射すると、強度の大きい中央部分では、強度の小さい周辺部分と比較して光透過率が大きいので、より多くの光が通過透過して、光スポット径の小さいシャープな光スポットとして、記録層1に入射することとなる。この結果、小さな光スポットにより高密度な再生、記録再生が可能となる。このとき、光透過率変化材である補助層2は光透過率が（一時的ではなく）固定的に変化している。

【0023】したがって、固定的に変化した光透過率を元に戻すため補助光照射手段5からスポット光とは逆に光透過率が変化するように補助光（波長500nm）cを照射して元の状態に強制的に戻す。

【0024】フォトリソミック材料の光透過率変化はフォトンモード変化であるので、環境温度の影響をうけない、感度が良い、変化のスピードが速いなどの特長がある。

【0025】＜光ディスクの具体例＞次に、光ディスクの具体例について、図2～図8を参照して説明する。光ディスクには、読取り用の光スポットの入射路と記録層として実質的に機能する層との間に、光透過率変化材からなる補助層が積層されている。なお、図中aは読出し用入射光、bは反射光、b'は透過光である。つまり、光が光記録媒体の基板を通して入射する場合は、基板の光の出射する面上または基板と記録膜または記録再生特性を上げるために付加された付加層または反射膜との間に積層されている。また、光が光記録媒体の基板を通らずに入射する場合は、基板の光入射する面上または反射膜と保護膜との間または反射膜の光の入射する面上に積層されている。

【0026】図2は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である（前述した図1の

（B）参照）。光ディスク11は、基板12、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして

6

記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0027】図3は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。光ディスク16は、基板12、記録層17、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（または光学的変化を利用する磁気的な変化）などとして記録され、反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0028】図4は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。光ディスク23は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0029】図5は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク18は、基板12、光透過率変化材である補助層13、付加層であるエンハンス層19、記録層17、付加層である断熱層20、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（光学的変化を利用する磁気的な変化など）として記録され、反射層14・記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と反射層14・記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0030】図6は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。光ディスク19は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの透過光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0031】図7は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。光ディスク24は、基板12、反射層14、光透過率変化材である補助層13、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピッ

7

トに対応している反射層 1 4 からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である保護層 1 5）と記録層として実質的に機能する反射層 1 4 との間に光透過率変化材である補助層 1 3 を設けている。

【0 0 3 2】図 8 は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク 2 1 は、基板 1 2、付加層である誘電体層 2 2、光透過率変化材である補助層 1 3、付加層である誘電体層 2 2、反射層 1 4、保護層 1 5 を順次積層したものである。情報は基板 1 2 のピットとして記録され、このピットに対応している反射層 1 4 からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板 1 2）と記録層として実質的に機能する反射層 1 4 との間に光透過率変化材である補助層 1 3 を設けている。

【0 0 3 3】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明になるは光記録媒体は、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層したものであるから、再生または記録再生するスポット光が補助層に入射すると、スポット光のうち光強度が強い（中心）部分では補助層の光透過率が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い（周辺）部分では補助層の光透過率が小さくなり、スポット光の径が実質的に小さくなって、記録層に入射される。したがって、高密度な再生または記録再生が可能となる。

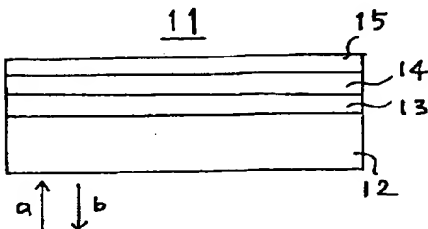
【図面の簡単な説明】

【図 1】（A）は、本発明になる光記録媒体の一実施例を示す図である。

（B）は、光記録媒体をピットにより記録された再生専用型光記録媒体として構成した例である。

（C）は、スポット光の光強度分布（スポット径）の変

【図 2】



*化を示す図である。

（D）は、補助層（光透過率変化材）の特性を示す図である。

【図 2】再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図 3】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図 4】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。

【図 5】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。

【図 6】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。

【図 7】再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。

【図 8】再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。

【符号の説明】

1, 1', 11, 16, 18, 19, 21, 23, 24 光ディスク（光記録媒体）

12 基板

13 補助層（光透過率変化材）

14 反射層

17 記録層

19, 20, 22 付加層

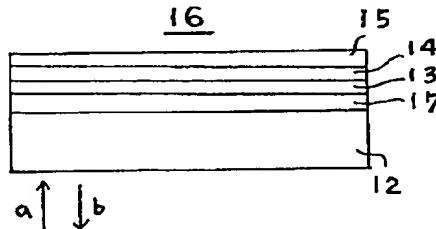
X 補助層（光透過率変化材）へのスポット光

Y 補助層（光透過率変化材）から記録層・反射層へのスポット光

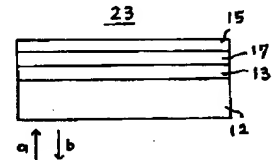
x 補助層（光透過率変化材）へのスポット光の径

y 補助層（光透過率変化材）から記録層・反射層へのスポット光の径

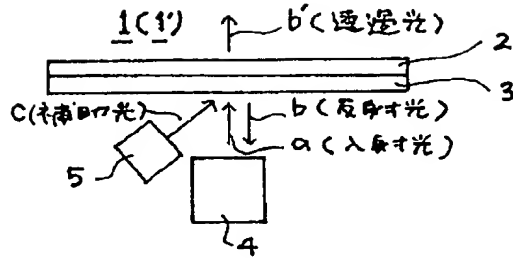
【図 3】



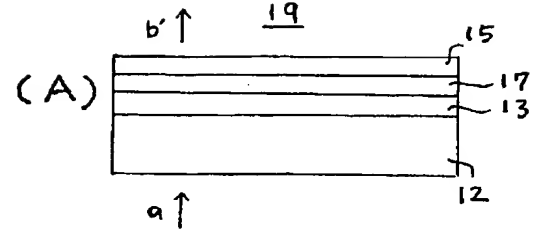
【図 4】



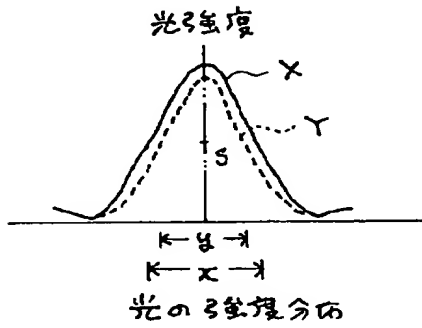
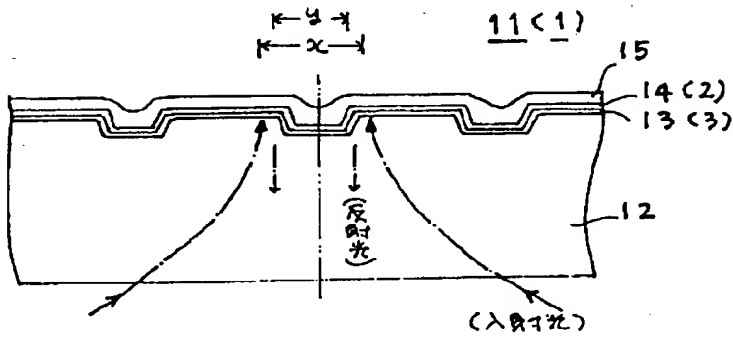
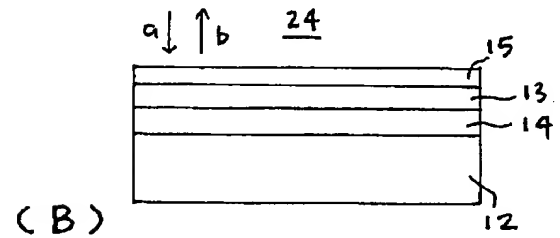
【図1】



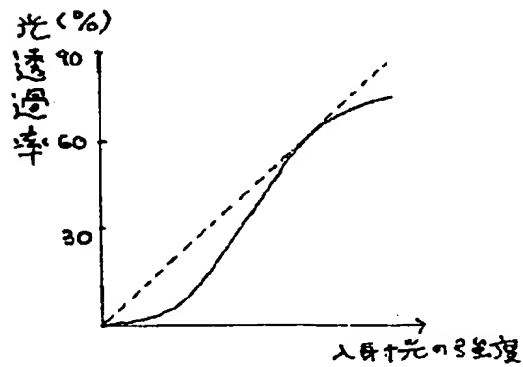
【図6】



【図7】

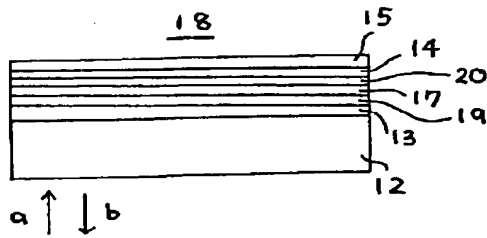


(C)

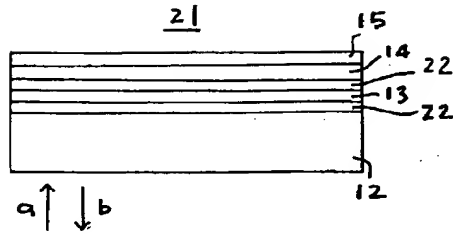


(D)

【図5】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成4年1月10日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】再生専用型光記録媒体（光ディスク）としては、現在CD（コンパクトディスク）・VD（ビデオディスク）が実用化されている。これら光ディスクのトラックピッチ・最短ビット長は、再生装置の収光スポット径（スポット光の径）との関係から決められている。すなわち、トラックピッチは、隣接トラックからのクロストークを許容度に入るように決められる。最短ビット長は、前後のビットとの符号間干渉が許容度に入り、かつ、再生信号振幅が所望の値になるように決められる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】記録層2は、図1の（C）に示すような光強度分布（例えば、ガウス分布）を有するスポット光を利用して再生または記録再生する記録層であり、例えば基板上に形成されたビット、固定的な（不可逆的な）相変化材料などからなり、記録層2からの反射光や透過光により光ディスクの情報が読み取られる。補助層3は、照射された光の強度により光透過率が一時的に変化する光透過率変化材、例えば環状有機金属錯体、相変化材料、フォトクロミックなどであり、図1の（D）に示すように入射した光の強度が大きいほど光透過率が大きくなるものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】光透過率変化材としては、2つのアルキル基をもつ環状有機金属錯体であるジルコニウムポルフィリン錯体を使用できる。ジルコニウムポルフィリン錯体に、読取り用のスポット光（波長 $>420\text{nm}$ である可視光）を照射すると、アルキル基をもたないジルコニウムポルフィリン錯体が生成し、スポット光の光強度分布に応じて光透過率が大きく一時的に変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光を照射がなくなると、再結合で元に戻る。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】また、光透過率変化材としては、フタロシアニン金属（ニッケル、アルミニウム、鉄、スズ、その他の遷移金属）錯体に配位子としてビリジン（その他の極性分子 NH_3 、陰イオン $\text{C}1^-$ など）が結合したものも使用できる。これは、読取り用のスポット光（波長 $600\sim700\text{nm}$ ）を照射すると、配位結合の分離を起こして光吸収スペクトラムの変化により、光透過率が大きく一時的に変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光を照射がなくなると、再結合で元に戻る。なお、ナフタロシアニン金属錯体の配位子も同様に 800nm 付近の光照射で、光透過率が大きく変化して再結合で元に戻るため、光透過率変化材として使用できる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】また、光透過率変化材料としては、フォト

クロミックであるスピロセレナゾリノベンゾピラン、スピロセレナゾリノベンゾピラン基を側鎖に有するポリマー（メチルメタアクリレート、またはメチルメタアクリレートとスチレンとのラジカル共重合材）を用いても良い。これらは、逆フォトクロミック特性（通常は着色状態で、光照射により消色する特性）を有しており、通常は青～青紫色（波長帯域として400～500nm）に着色され、可視光照射により直ちに消色する。可視光照射による消色の程度は光の強度により異なるので、再生

光としてスポット光（可視光波長領域）を使用すれば前述した光透過率変化材料と同様にスポット光の径が実質的に小さくなる。また、光遮断後はnsecオーダー以下で元の着色状態に戻る、すなわち再生光の照射時のみ一時的に消色するので、前述した補助光は必要ない。なお、フォトクロミック材料の光透過率変化はフォトンモード変化であるので、環境温度の影響を受けにくい、感度が良い、変化のスピードが速いなどの特長がある。

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical recording medium characterized by carrying out the laminating of the recording layer reproduced or record reproduced using spot light, and the auxiliary layer from which light transmittance changes according to the irradiated luminous intensity.

[Claim 2] An auxiliary layer is an optical recording medium according to claim 1 with which light transmittance is characterized by being the light transmittance change material which changes temporarily according to the irradiated luminous intensity.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention makes small especially the path of the spot light for read-out substantially about the optical recording medium reproduced or record reproduced using spot light, such as an optical disk, an optical card, and an optical tape, and is possible in high-density information storage -- carrying out -- the mold optical recording medium only for playbacks, a mold optical recording medium recordable [additional], and a rewritable mold optical recording medium -- it is applicable to all.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a mold optical recording medium only for playbacks (optical disk), current [CD] (compact disk) and VD (videodisk) are put in practical use. The track pitch and the shortest pit length of these optical disks are decided from relation with the light absorption spot system (path of spot light) of a regenerative apparatus. That is, a track pitch is decided to go the cross talk from an adjoining track into tolerance. An intersymbol interference with the pit of order goes into tolerance, and, as for the shortest pit length, is decided to become the value of a request of the regenerative-signal amplitude.

[0003] In the case of CD, as a path of the spot light for read-out, it is abbreviation. 2.1 micrometers It is practical, consequently a track pitch. 1.6 micrometers The 0.83 micrometers of the shortest pit length It has become. At this recording density, storage capacity is abbreviation with a 12cm audio disk (one side). It is 780 megabytes and about 74-minute record is possible for a digital audio signal. Similarly, by the 30cm videodisk disk, the analog video signal of about 1 hour is recordable on one side.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Now, recently, it is required that the high definition digital video signal of about 1 hour should be recorded on one side in magnitude about the same as CD. It is present [CD] in order to fill this demand. One 5 to 10 times the recording density of this is required. For this reason, as it explained previously that a track pitch made a click and the shortest pit length small, the cross talk of an adjoining track increases, and increase of reduction and an intersymbol interference arises [the regenerative-signal amplitude], and a desired signal quality is not acquired.

[0005] Then, in order to raise recording density, the research which makes the path of the spot light of a regenerative apparatus small substantially using shortening laser wavelength used for playback or a high NA lens is prosperous. For example, it is abbreviation about the laser wavelength used for playback of present [CD] and a videodisk using the second harmonic generation component (SHG). From 800nm It is the approach of setting to 400nm. If the wavelength of laser becomes half, recording density will be made about 4 times. However, still, SHG is points, such as stability, engine performance, and a price, and is not utilizable phases. In addition, wavelength usable as single wavelength laser is abbreviation. It does not pass to about 680nm, but there is a limitation in improvement in recording density.

[0006] Moreover, if a high NA lens is used, the depth of focus becomes shallow, precision will be required of the distance of a lens and a disk and the manufacture precision of an optical disk will

become severe. therefore, NA of a lens -- not much -- high -- it cannot do -- the utilizable lens NA -- at most -- It is 0.6. Consequently, laser wavelength It is made 680nm and is Lens NA. Even if it makes it 0.6, recording density is an abbreviation present [CD]. The present condition was being unable to pass 2.4 times and being unable to record the high definition digital video signal of an one side about 1 hour in magnitude about the same as CD.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Offering the optical recording medium which carried out the laminating of the recording layer reproduced or record reproduced using spot light, and the auxiliary layer from which light transmittance changes according to the irradiated luminous intensity in order that this invention might solve the above-mentioned technical problem, said auxiliary layer offers further the optical recording medium whose light transmittance is the light transmittance change material which changes temporarily according to the irradiated luminous intensity.

[0008] If the spot light reproduced or record reproduced carries out incidence to an auxiliary layer in the optical recording medium constituted as mentioned above, by part for the core where optical reinforcement is strong, the light transmittance of an auxiliary layer will become large among spot light, and the light transmittance of an auxiliary layer will become small in a circumference part with optical weak reinforcement among spot light. Consequently, as for a part for the core where optical reinforcement is strong, as compared with a circumference part, reinforcement becomes large more among spot light, and, as for the circumference part with optical weak reinforcement, reinforcement becomes small more among spot light as compared with a part for a core. That is, the path of spot light becomes small substantially and incidence is carried out to a recording layer.

[0009]

[Example] One example of the optical recording medium which becomes this invention is explained to a detail with a drawing below.

(A) of <radical Motoshara **> drawing 1 is the side elevation of an optical recording medium (an optical disk is called hereafter). In drawing, it is the auxiliary layer which consists of light transmittance change material from which light transmittance changes with the luminous intensities by which the optical disk was irradiated to 1 and a recording layer and 3 were irradiated to 2 temporarily (that is, only while spot light has hit). The optical disk 1 has the composition that the laminating of a recording layer 2 and the auxiliary layer 3 was carried out one by one.

[0010] A recording layer 2 is a recording layer reproduced or record reproduced using the spot light which has optical intensity distribution (for example, Gaussian distribution) as shown in (C) of drawing 1, for example, consists of a forming-on base pit, a fixed (it is irreversible) phase change ingredient, etc., and the information on an optical disk is read by the reflected light and the transmitted light from a recording layer 2. The auxiliary layers 3 are a light transmittance change material from which light transmittance changes with irradiated luminous intensities temporarily, for example, annular organometallic complex, and phase change ingredient, photochromic, etc., and light transmittance becomes large, so that the luminous intensity which carried out incidence is large, as shown in (D) of drawing 1.

[0011] the above -- the optical disk [like] 1 is reproduced or record played using the spot light from the spot Mitsuteru gunner stage 4, as shown in (A) of drawing 1 That is, incidence of the optical spot irradiated from the spot Mitsuteru gunner stage 4 is carried out to a recording layer 2 from the auxiliary layer 3 side which is light transmittance change material, and playback and record playback actuation are made. The reflected light b or transmitted light b' is read, and the light a which carried out incidence to the recording layer 2 is reproduced, and a recording layer 2 carries out fixed (irreversibly) change by the optical spot, and information is recorded.

[0012] Since it has the optical property of optical reinforcement and light transmittance as shown in (D) of drawing 1, the auxiliary layer 3 which is light transmittance change material at the time of the exposure of this spot light will reduce substantially the diameter of an optical spot used for playback and record. When the spot light X (diameter x of an optical spot) which has the optical intensity distribution shown in (C) of drawing 1 carries out incidence to the auxiliary layer 2 which is light transmittance

change material, namely, in a central part with large reinforcement Since light transmittance is large as compared with a circumference part with small reinforcement, more light carries out passage transparency. In a circumference part with small reinforcement Since light transmittance is small as compared with a central part with large reinforcement, passage transparency of light will decrease more, and as shown in (C) of drawing 1, incidence will be carried out to a recording layer 2 as a small sharp optical spot Y of the diameter of an optical spot (the substantial diameter y of an optical spot). Consequently, high-density playback and record playback are attained by the optical spot Y of the small path y. In addition, (B) of drawing 1 is the example which constituted the optical disk as a mold optical recording medium only for playbacks which has pit-like a substrate and a reflecting layer, and is the same as drawing 2 mentioned later. This optical disk 11 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 (auxiliary layer 2 correspondence of an optical disk 1) which is light transmittance change material, a reflecting layer 14 (recording layer 2 correspondence of an optical disk 1), and the protective layer 15 one by one.

[0013] Here, contraction extent of the diameter of an optical spot is explained. In order to give explanation easy, supposing the reinforcement and light transmittance of incident light are a light transmittance property like the dotted line of (D) of mostly proportional drawing 1, the diameter of an optical spot is abbreviation. It is reduced to three fourths. In fact, since it has a property like the continuous line of (A) of drawing 1, the diameter of an optical spot is reduced further, and it is abbreviation substantially. It is set to three fifths. Since the auxiliary layer 3 which is light transmittance change is passed twice when detecting the reflected light, as shown in drawing, the diameter of an optical spot is reduced further. It is set to $1/2 - 1/3$, and if it is made recording density, it will increase about 4 times to 9 times.

[0014] The <auxiliary layer which is light transmittance change material> auxiliary layers 2 are a light transmittance change material from which light transmittance changes with irradiated luminous intensities (temporarily), for example, annular organometallic complex, and phase change ingredient, photochromic, etc., and light transmittance becomes large, so that the luminous intensity which carried out incidence is large, as shown in (D) of drawing 1.

[0015] As light transmittance change material, the zirconium poly FIRIN complex with two alkyl groups which is an annular organometallic complex can be used. If the spot light for read (wavelength > the light which is 420 nm) is irradiated, a zirconium poly FIRIN complex without an alkyl group will generate to a zirconium poly FIRIN complex, and light transmittance will change to it temporarily a lot according to the optical intensity distribution of spot light. Consequently, as mentioned above, the path of a substantial spot light becomes small. If an exposure is lost in the spot light for read, it will return by recombination.

[0016] Moreover, as light transmittance change material, what the pyridine (the other polar molecules NH₃ and anion Cl⁻) combined with the phthalocyanine metal (nickel, aluminum, iron, tin, other transition metals) complex as a ligand can be used. If this irradiates the spot light for read (wavelength 600 to 700 nm), separation of coordinate bond will be caused and light transmittance will change with change of light absorption spectrum temporarily a lot. Consequently, as mentioned above, the path of a substantial spot light becomes small. If an exposure is lost in the spot light for read, it will return by recombination. In addition, the ligand of a naphthalocyanine metal complex is also this appearance. By the optical exposure near 800nm, since light transmittance changes a lot and returns by recombination, it can be used as light transmittance change material.

[0017] Since separation and the recombination reaction of the metal coordinate bond of these annular organometallic complexes change to the order of psec-nsec, it is advantageous to playback of a high transfer rate. Furthermore, it can apply by the spinner method, and production is possible in a cheap manufacturing facility, and there are the features with sufficient productivity.

[0018] Furthermore, a phase change ingredient may be used as light transmittance change material. As a phase change ingredient, many ingredients, such as TeGeSb, TeSnSe, TeGaSe, and InSb, are known, for example. The phase change ingredient is usually made into the crystallized state (heating or optical exposure), and it changes into the condition that the permeability of light is bad. If it heats to a melting

condition with playback light, it will be in an amorphous condition and permeability will carry out rise change temporarily. Consequently, as mentioned above, the path of a substantial spot light becomes small. If an exposure is lost in the spot light for read, a phase change ingredient will be cooled and return and permeability will worsen again at a crystallized state.

[0019] Attaching with a sputtering technique or vacuum deposition is possible, these phase change ingredients can be formed in a reflecting layer, continuation, and the same vacuum layer, and its productivity is good. Moreover, the wavelength dependency of light is small, there is sensibility from ultraviolet also to which light of the infrared wavelength range, it is wide range, and it is possible to make change cause.

[0020] Moreover, light transmittance is good also considering the light transmittance change material which changes fixed (not temporary) as an auxiliary layer 2. For example, the peri naphth thioindigo which is photochromic [which changes to a transformer object and a cis- object] may be used. This changes to a cis- object (near [500nm] absorption maximum) easily by the optical exposure of a transformer object (near [600nm] absorption maximum), and light transmittance increases remarkably.

[0021] As shown in (A) which is already explained drawing 1, optical disk 1' to which light transmittance used as the auxiliary layer 2 the light transmittance change material which changes fixed is also reproduced or record reproduced using the spot light (wavelength 600nm) from the spot Mitsuteru gunner stage 4. That is, incidence of the optical spot a irradiated from the spot Mitsuteru gunner stage is carried out to a recording layer 2 from the auxiliary layer 3 side which is light transmittance change material, and playback and record-playback actuation are made. The reflected light b or transmitted light b' is read, and the light which carried out incidence to the recording layer 2 is reproduced, and a recording layer 1 carries out fixed (irreversibly) change by the optical spot, and information is recorded.

[0022] When spot light carries out incidence to the auxiliary layer 2 which is light transmittance change material, in a central part with large reinforcement, since light transmittance is large as compared with a circumference part with small reinforcement, more light will carry out passage transparency, and incidence will be carried out to a recording layer-1 as a small sharp optical spot of the diameter of an optical spot. Consequently, high-density playback and record playback are attained by the optical small spot. At this time, as for the auxiliary layer 2 which is light transmittance change material, light transmittance is changing fixed (not temporary).

[0023] Therefore, in order to return the light transmittance which changed fixed, a fill-in flash (wavelength 500nm) c is irradiated, and it returns to the original condition compulsorily so that light transmittance may change from the fill-in flash exposure means 5 contrary to spot light.

[0024] Since light transmittance change of a photochromic ingredient is photon mode change, there are the features, like a highly sensitive speed of change which cannot receive effect of environmental temperature easily is quick.

[0025] <The example of an optical disk>, next the example of an optical disk are explained with reference to drawing 2 - drawing 8. The laminating of the auxiliary layer which consists of light transmittance change material between the layers which function substantially as the incidence way and recording layer of an optical spot for read is carried out to the optical disk. In addition, for the inside a of drawing, the reflected light and b' of the incident light for read-out and b are the transmitted lights. That is, when light carries out incidence through the substrate of an optical recording medium, the laminating is carried out between the addition layers or reflective film which were added in order to raise the Men top as for whom the light of a substrate does outgoing radiation or a substrate, record film, or record reproducing characteristics. Moreover, when light carries out incidence, without passing along the substrate of an optical recording medium, the laminating is carried out on Men as for whom the light of between the Men top as for whom a substrate does optical incidence, or the reflective film and protective coats, or the reflective film does incidence.

[0026] Drawing 2 is an example to the mold optical recording medium only for playbacks, and is an example which has a reflecting layer (refer to (B) of drawing 1 mentioned above). An optical disk 11 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change

material, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Information was recorded as a pit of a substrate 12, and since the reflected light from the reflecting layer 14 corresponding to this pit is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the reflecting layers 14 which function substantially as the incidence way (substrate 12 which is the incidence side) and recording layer of an optical spot for read.

[0027] Drawing 3 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is an example which has a reflecting layer. An optical disk 16 carries out the laminating of a substrate 12, a recording layer 17, the auxiliary layer 13 that is light transmittance change material, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change (or magnetic change using optical change) of a recording layer 17 etc. and the reflected light from a reflecting layer 14 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and the reflecting layer 14.

[0028] Drawing 4 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is an example which does not have a reflecting layer. An optical disk 23 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, a recording layer 17, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change of a recording layer 17 etc. and the reflected light from a recording layer 17 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and the recording layer 17.

[0029] Drawing 5 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is the example which prepared the addition layer for the improvement in a property in the recording layer. An optical disk 18 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, the enhancing layer 19 which is an addition layer, a recording layer 17, the thermal break 20 which is an addition layer, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change (magnetic change using optical change etc.) of a recording layer 17 and the reflected light from reflecting layer 14 and a recording layer 17 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and reflecting layer 14 and a recording layer 17.

[0030] Drawing 6 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is the example of a transparency mold. An optical disk 19 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, a recording layer 17, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change of a recording layer 17 etc. and the transmitted light from a recording layer 17 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and the recording layer 17.

[0031] Drawing 7 is an example to the mold optical recording medium only for playbacks, and is an example read without passing a substrate. An optical disk 24 carries out the laminating of a substrate 12, a reflecting layer 14, the auxiliary layer 13 that is light transmittance change material, and the protective layer 15 one by one. Information was recorded as a pit of a substrate 12, and since the reflected light from the reflecting layer 14 corresponding to this pit is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the reflecting layers 14 which function substantially as the incidence way (protective layer 15 which is the incidence side) and recording layer of an optical spot for read.

[0032] Drawing 8 is an example to the mold optical recording medium only for playbacks, and is the example which prepared the addition layer for the improvement in a property. An optical disk 21 carries out the laminating of a substrate 12, the dielectric layer 22 which is an addition layer, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, the dielectric layer 22 which is an addition layer, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Information was recorded as a pit of a

substrate 12, and since the reflected light from the reflecting layer 14 corresponding to this pit is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the reflecting layers 14 which function substantially as the incidence way (substrate 12 which is the incidence side) and recording layer of an optical spot for read.

[0033]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, ***** which becomes this invention Since the laminating of the recording layer reproduced or record reproduced using spot light and the auxiliary layer from which light transmittance changes according to the irradiated luminous intensity is carried out, if the spot light reproduced or record reproduced carries out incidence to an auxiliary layer Among spot light, among spot light, the light transmittance of an auxiliary layer becomes large, the light transmittance of an auxiliary layer becomes small, the path of spot light becomes small substantially and incidence is carried out to a recording layer by the part with optical weak (circumference) reinforcement in a part with strong (core) optical reinforcement. Therefore, high-density playback or record playback is attained.

[Translation done.]